



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
www.uspto.gov

091404

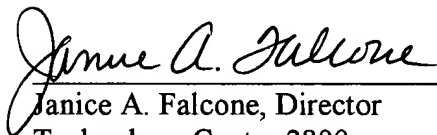
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP
1250 Connecticut Avenue, N.W.
Suite 700
Washington, D.C. 20036

SEP 21 2004

In re U.S. Patent of
Kanetaka Sekiguchi
Application No. 09/582,474
Filed: June 27, 2000
U.S. Patent No. 6,738,112
Issued: May 18, 2004
Attorney Docket No. 000759

NOTIFICATION RE PRIOR
ART CITATION UNDER
35 U.S.C. § 301

A citation of prior art under 35 U.S.C. § 301 and 37 C.F.R. § 1.501 has been filed by the patent owner on August 18, 2004, in the above-identified patent, entitled "LIQUID CRYSTAL DISPLAY."



Janice A. Falcone, Director
Technology Center 2800
Semiconductors, Electrical and Optical
Systems and Components



2871

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of: Kanetaka SEKIGUCHI

Patent No. 6,738,112

Issued: May 18, 2004

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Atty. Docket No.: 000759

Customer No.: 38834

CITATION UNDER 37 C.F.R. 1.501

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
Sir:

August 18, 2004

The following reference is hereby cited by the patent owner in the above-identified patent:

JP 63-257723 dated October 25, 1988.

An explanation of pertinency and applicability by the patent owner is as follows:

The reference suggests disposition of a light scattering layer which corresponds to (but is not identical with) the white diffusing film in the liquid crystal display device according to claims 1, 21, 28, 32, 33, 34, 35 and 36 in the issued patent. However, the reference does not disclose "a reflector which is disposed on a side of the polarizing film opposite the white diffusing film" as recited in patent claim 1 or "a reflector which is disposed on a side of the white diffusing film, opposite the second substrate" as recited in patent claims 21, 28, 32, 33, 34, 35 and 36. Further, the reference does not disclose "a white diffusing film is disposed on the visible side of the first substrate" as recited in patent claim 26.

Also, the reference does not disclose characteristics of the white diffusing film as defined


Patent No. 6,738,112

in the last paragraph of each of the independent claims.

A copy of the reference is submitted with this paper.

Respectfully submitted,

WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP



Nicolas E. Seckel
Attorney for Applicants
Reg. No. 44,373

Atty. Docket No.: 000759

Customer No.: 38834

1250 Connecticut Avenue NW Suite 700

Washington, D.C. 20036

Tel: (202) 822-1100

Fax: (202) 822-1111

NES:rep

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63257723
PUBLICATION DATE : 25-10-88

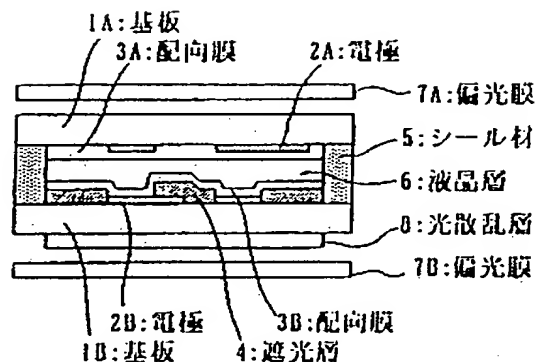
APPLICATION DATE : 16-04-87
APPLICATION NUMBER : 62091990

APPLICANT : ASAHI GLASS CO LTD;

INVENTOR : HASEBE HIROSHI;

INT.CL. : G02F 1/133 G02F 1/133

TITLE : LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To make the brightness of a display surface uniform by providing a scattering layer for light to between a polarizing film at the rear side of a liquid crystal display device and a light shielding film of a liquid crystal cell.

CONSTITUTION: An electrode 2A and an orientation film 3A are formed on a substrate 1A, and a light shielding film 4 and an orientation film 3B are superposed in addition to an electrode 2B and a display pattern on a substrate 1B. Both substrates are arranged to face oppositely and sealed with a sealing agent 5 at the periphery, and nematic liquid crystals are injected into the inside. A pair of polarization films 7A, 7B are arranged to both surfaces of the cell wherein the axes of polarization of the polarizing films are arranged to form 90° angle with each other. By providing a light scattering layer 8 in between a polarizing film 7B at the rear side of the cell and the light shielding film 4, the reflectance of a display segment is increased and the difference of the intensity from surface reflected light at the light shielding part is reduced. The light scattering layer is formed by providing unevennesses on the surface of the substrates or by using a light scattering high molecular film. By this constitution, a transparent type liquid crystal display is obtained with high contrast ratio. If it is used as a reflection type display, there is no fear for causing misconception. More distinct display may be obtained when a dichroic dye is added to the liquid crystal.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-257723

⑤ Int.Cl.⁴

G 02 F 1/133

識別記号

3 0 4
3 0 7

庁内整理番号

7610-2H
7610-2H

④ 公開 昭和63年(1988)10月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 液晶表示装置

② 特 願 昭62-91990

② 出 願 昭62(1987)4月16日

⑦ 発 明 者	中 川 豊	神奈川県伊勢原市沼目2-14-4
⑦ 発 明 者	角 尾 二三男	神奈川県横浜市神奈川区三枚町543
⑦ 発 明 者	松 本 哲 郎	神奈川県川崎市麻生区虹が丘2-3-9
⑦ 発 明 者	斎 藤 裕 一	神奈川県横浜市旭区鶴ヶ峰2-59-1
⑦ 発 明 者	長 谷 部 浩 士	東京都豊島区千川町2-4
⑦ 出 願 人	旭硝子株式会社	東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
⑦ 代 理 人	弁理士 梅村 繁郎	外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電極を設けた基板間にネマチック液晶層を挟持し、表示パターンに対応する部分以外には遮光膜を設け、所望の表示パターン以外の表示パターン部分の電極に前記ネマチック液晶が励起する以上の電圧を印加する液晶セルの両面に偏光膜の偏光軸を電圧無印加部分で光が透過してくるよう的一对の偏光膜を配置したネガ型表示の液晶表示装置において、裏面の偏光膜と前記遮光膜との間に光散乱層が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

(2) ネマチック液晶がほぼ90°ねじれとされ、一对の偏光膜がほぼその偏光軸が直交するように配置されている特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

(3) 遮光膜の光透過率を液晶表示装置の視野の広

い範囲でほぼ一定のコントラストが得られるコントラスト比とほぼ同じとする特許請求の範囲第1項または第2項記載の液晶表示装置。

(4) 裏側の偏光膜の背後に、照明手段を設けた特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

(5) 基板表面に凹凸を形成して、該光散乱層とした特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

(6) 光散乱性高分子膜を用いて該光散乱層とした特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

(7) ネマチック液晶に二色性色素を添加した液晶を使用する特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、遮光膜を形成したネガ型表示を行う液晶表示装置に関するものである。

〔従来技術〕

従来、自動車の計器類、あるいは時計等の表示に用いられている液晶表示装置は、暗い表示面に明るい文字、図形などの表示を行うネガ型

表示が多く採用されている。

ネガ型液晶表示装置は、背景部分では液晶層に電圧が印加されていないため、液晶分子がねじれており、これに沿って光がねじれて進み、一對の偏光膜の偏光軸を並行させて配置することにより、背景部分で光が透過しないようにされている。しかし、通常のこのネガ型液晶表示装置の背景部分では、光がねじれて進むが、光の色によって屈折率が異なるため、ある程度特定の色の光が透過してきてしまう問題点があった。単に一對の偏光膜でその偏光軸を直交して配置した時と、偏光軸を平行に配置した時との比（コントラスト比）は1000以上にもなる。しかし、通常のネガ型液晶表示装置で、この間に液晶層を挟持した場合には、前述のごとく、背景部分では光がねじれて進むため、全ての色で充分な偏光が得られなく、背景部分での光の漏れを生じ、これが問題となっていた。

このため、この背景部分に遮光膜を形成し、背景部分の光の漏れを防止することが提案され

する偏光性能を充分に生かして高い遮光性が得られ、コントラスト比100以上というように高いものが得られた。

しかしこのように構成された表示装置では、強い外部照射光下において、表示セグメントと遮光膜部分Cでの光反射率が異なり、電圧印加により暗くなったセグメントが周辺の遮光膜より黒く見え、表示品位を損なうという問題があった。第2図はそうした状態の外観例を示す平面図である。図において、遮光膜でマスクされた部分9と電圧印加により暗くした部分10とで反射光強度が異なり、表示面の明るさに差が生じ、外観上好ましくない。

[発明の解決しようとする問題点]

本発明の目的は、こうした電圧印加した表示セグメント部分の光反射率が低いこと表示面の明るさに差が生じるという問題を解決するものである。

[問題点を解決するための手段]

本発明は、前述の問題点を解決すべくなされ

ている。

しかし、単に背景部分の光の漏れをなくするために遮光膜を設けた場合には、背景部分は暗くなるが、表示パターンの部分のうち、光が透過してこないようにされる非表示パターンの部分では、光がある程度漏れてくるため前述の背景部分と同じ問題を生じ、背景部分とこの非表示パターン部分との暗さの比が大きくなると、本来光が透過していないはずの部分に光が透過していると表示を見誤る恐れが出てきた。

このため、本出願人は、背景部分に遮光膜を設けるとともに、偏光膜をポジ型液晶表示装置の場合と同様に、液晶に電圧を印加しない部分で光が透過してくるように、配置し、表示パターンの駆動を光が透過しないようにする部分の液晶に電圧を印加するようにすることを提案している。これにより、液晶に電圧を印加した部分では、液晶が立ち上がっているため、色による影響がなく、一對の偏光膜をその偏光軸が直交するように配置しておけば、ほぼ偏光膜の有

たものであり、電極を設けた基板間にネマチック液晶層を挟持し、表示パターンに対応する部分以外には遮光膜を設け、所望の表示パターン以外の表示パターン部分の電極に前記ネマチック液晶が動起する以上の電圧を印加する液晶セルの両面に偏光膜の偏光軸を電圧無印加部分で光が透過してくるように一對の偏光膜を配置したネガ型表示の液晶表示装置において、裏面の偏光膜と前記遮光膜との間に光散乱層が設けられていることを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

本発明を図面を参照しつつ説明する。

第1図は、本発明のネガ型表示のねじれネマチック液晶表示装置の基本的な例の断面図を示す。

第1図において、1Aは基板であり、2Aはその上に形成された電極であり、さらにその上には配向膜3Aが形成されている。一方、他方の基板1Bには、その上に電極2B、表示パターン以外の部分に遮光膜4、それらの上に配向膜3Bが形成

されている。これらの2枚の基板の電極面が相対向するように配置して、周辺をシール材5でシールし、内部にネマチック液晶を注入して液晶層6を形成して液晶セルを形成する。

この液晶セルの両面には、一対の偏光膜7A、7Bが配置され、その偏光軸は、通常のボジ型表示の液晶表示素子の場合と同様に電圧を印加した部分で光が遮断されるようにされている。

具体的には、ほぼ 90° のねじれになるように配向膜を形成し、液晶の分子が電圧を印加しない状態でほぼ 90° ねじれた状態にし、偏光膜の偏光軸は、それぞれの配向方向と平行または直交するように配置すれば良い。即ち、偏光膜の偏光軸は相互にほぼ 90° になるように配置される。光散乱層8は、セル裏面の偏光膜7Bと遮光膜4との間に設けられる。

偏光膜7A側からの外部照射光が強い場合、遮光膜4の表面反射が無視できなくなり、電圧印加された表示セグメント部分より明るくなるという問題があったが、光散乱層8の存在により

意味がなく、又、10%をこえるとコントラスト比を低下させるため好ましくない。

例えば、遮光膜の反射率が1%とすれば、光散乱層の反射率も1%程度とすることが好ましい。

また、配向方向を 90° としても、液晶のねじれを 90° でなく、 270° や 450° としてもよいし、配向方向を正確に 90° とせず、 85° とか 100° とかしてもよい。また、偏光軸と配向方向との角度も平行または直交に限られなく、それから少しずらせて 5° とか 85° とかしてもよい。

本発明で使用される基板は、ガラス、プラスチック等の透明基板であれば良く、その内面には、 In_2O_3 - SnO_2 (ITO)、 SnO_2 等の透明導電膜による透明電極が形成されている。なお、この透明電極には、このほか金属や導電ペースト等による低抵抗の導電性材料の膜が細線状、格子状等に形成されていてもよい。

配向膜は、ポリイミド、ポリアミド、ポリビ

表示セグメントの反射率が増し、遮光膜部分の表面反射光との差を小さくすることができる。

なお、光散乱の位置は遮光膜と裏面偏光膜との間にあればよく、第1図のように、セル外面に設けてもよいし、又セル内面に設けることもできる。光散乱層が表面に凹凸をもつ場合は、遮光膜と該反射層とを同一表面上に設けると遮光層の表面反射率を高め、該反射層の効果を減殺する場合があります、必ずしも好ましくない。

光散乱層としては、基板表面を加傷して凹凸を形成する方法、光散乱性高分子膜を挿入する方法、溶液をスプレー法で基板に吹き付けた後に加熱焼成して無機酸化物の凹凸層を形成する方法などが用いられるが、表示セグメントの反射率と遮光膜の反射率をほぼ一致させるように光散乱層の反射率を制御することが必要である。この光散乱層は、光の反射率が0.1~10%程度とされるが、通常は遮光膜の反射率とほぼ同じ反射率にすることにより表示品位が向上する。0.1%未満ではほとんど光散乱層を設けた

ニルアルコール等の有機高分子、 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 等の無機材料による膜をラビングしたり、斜め蒸着したりした液晶を配向させる配向膜であればよく、必要に応じて、1層でも良いし、2層としてもよい。

本発明の遮光膜は、液晶セルの内面に設けてもよいし、外面に設けてもよく、その光透過率は0.02~1.0%とされる。もっとも、液晶セルの内面側に遮光膜を形成する方が斜め方向から見た場合に表示パターンと遮光膜との位置ずれを生じにくく好ましい。

この遮光膜は、表示の背景部分に形成されるものであり、通常は一方の基板にのみ形成されればよい。もちろん両方の基板に分割して形成されてもよいが、一方の基板に形成するほうが工程が少なく生産性がよい。

この遮光膜は、透明電極と絶縁膜を介してアルミ、ニッケル、クロム等の金属性遮光膜を蒸着、メッキ等で形成したり、カーボンペースト等の遮光性インクを印刷等で形成したりして形

成されればよい。

ボジ型表示液晶表示素子では、視角によりコントラスト比が変化し、角度 0° 付近に最大コントラスト比を示す部分があり、そこから主視角方向側に少しずれた部分に最大コントラスト比の約10%程度のコントラスト比をしめすなどらかなカーブの部分がある。このため、光の透過率が0.02~1.0%の範囲内でこのなだらかなカーブの部分のコントラスト比と遮光膜の光透過率とがほぼ一致するように遮光膜の光透過率を設定することにより、正面方向のみならず、斜め方向から見た場合においても、非表示部分が表示部分と混同して誤認を生じにくく、好ましい。

この場合、偏光膜による最大コントラスト比よりも低い遮光度の遮光膜でよいので、カーボンインクのように短絡を生じやすい遮光膜の厚みを薄くしたり、シアン、マゼンダ、イエローの非導電性の3色の顔料を混合したインクのような遮光度の低いインクが使用できるため、上

用してもよい。

本発明では、全体としてはネガ型表示であるが、電極への電圧の印加は、ボジ型表示と同様に行う。

即ち、液晶の光透過をさせたい部分には、電圧を印加しなく、光を遮断したい部分に電圧を印加する。これにより、電圧を印加した部分での液晶の光透過率を正面方向で0.1%以下にすることができる。さらに、斜め方向から見た場合においても、液晶の光遮断部分とは背景部分との光の透過率の差が過大にならず、誤認を生じにくい。

本発明では、遮光膜のある背景部分では、光が遮光膜の光透過率である0.02~1.0%程度漏れてくることになる。

この際、遮光膜の設けられていない表示パターンでは、電圧が印加された部分である非表示パターンの部分では、光が遮光される。この際に、液晶の非表示部分での遮光度よりも遮光膜の遮光度を低く設定しておくことにより、正面

下の基板間での短絡を生じにくいという利点も生じる。

この遮光膜の厚みは、材料や形成方法によっても異なるが、遮光性インクの印刷法では、ほぼ0.2~3 μ m程度にすればよい。

シール材は、通常のエポキシ樹脂、シリコン樹脂等のシール材でよく、通常はその一部に開口部を形成しておき、セル化して後、その開口部から液晶を注入し、その開口部を封止すればよい。

注入する液晶は、通常のリネチック液晶でよく、通常はほぼ 90° のねじれを有しているが、前述の如く、 270° や 450° のねじれとなるようにカイラル物質を添加してあってもよい。

このほか、カラーフィルター層を基板の内面または外面に形成したり、基板を偏光膜基板としたり、基板の外面にタッチスイッチ、紫外線カットフィルター、無反射フィルターを積層したりしてもよく、本発明の効果を損しない範囲内で通常の液晶表示素子に適用しうる技術を適

方向でのコントラスト比はやや落ちるが、斜め方向から見た場合において誤認を生じる危険性が著しく低下する。

[作用]

本発明の液晶表示装置は、周囲が暗く透過型で用いられる場合には、光散乱層の有無にかかわらず、高いコントラスト比が得られる。これは、光散乱層は偏光を消失させないため、光がわずかに散乱されるのみであり、電圧が印加されて光が透過してこない部分でも周囲の遮光膜による光の透過率0.5%と同等以上のコントラスト比200以上が得られる。

又、これを周囲が明るい場所に置いた場合には、外からの光が遮光膜部分では反射してくるが、本発明では光散乱層を設けて電圧が印加されて光が透過してこない部分でも反射を起させ、みかけのコントラスト比を落しているため、誤認を生じにくい。

このため、周囲が暗くても明るくても誤認を生じにくく、見易い液晶表示装置が得られる。

〔実施例〕

実施例 1

第1図に示すような構成で、液晶としてメルク社製 ZLI-2978-000、偏光膜として日東電工社製 G-12200v、セル間隙は $5.7\mu\text{m}$ とした。

遮光膜はセル内面に形成し、カーボンインクによる印刷で厚さ約 $2\mu\text{m}$ 、光の透過率約 0.5% とした。また、駆動電圧は 10V とした。

光散乱層は、表面を加傷した酢酸セルロース膜を用いた。第1表に遮光膜部と表示セグメント部の反射光強度を比較例と共に示す。比較例1は加傷した酢酸セルロース膜を挿入しなかった場合を示す。又、外部の照明は 20000 ルクスとした。

第1表に示すように、光散乱層の存在により、遮光膜部とセグメント部とで反射光強度をほぼ同一にすることができ、表示面が均一な外観となった。

ント部の反射光強度は 45 ユニットであった。

〔発明の効果〕

本発明は、光散乱層を遮光膜と裏面偏光板との間に設けることにより、表示面の外部入射光の反射率を均一化するものであり、外観の均一化をもたらす。

特に酢酸セルロース膜を加傷して光散乱性にし、間に挿入する場合、酢酸セルロース膜の膜厚方向と膜面方向との屈折率異方性 (Δn) と膜厚 (d) との積 ($\Delta n d$) を最適化することによって視野角の改善をも可能になるという効果もある。

これにより、透過型で高コントラスト比の表示が得られると共に、反射型としてみても認識を生じにくくなり、暗い場所でも明るい場所でも高コントラスト比の表示が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の基本的例の断面図である。

第2図は、従来例の表示外観を示す平面図で

第1表

	遮光膜部の 反射光強度	電圧印加セグメント 部の反射光強度
実施例 1	53 ニット	48 ニット
比較例 1	53 ニット	22 ニット

実施例 2

実施例1と同様のセルを構成し、光散乱層として、シリカ微粒子を含有するポリエステル樹脂をガラス基板に印刷し、乾燥して凹凸を形成した。実施例1と同様に反射光強度を測定したところ、電圧印加セグメント部で 50 ユニットであった。

実施例 3

エチルシリケート（多磨化学工業社製エチルシリケート 40）18 重量%、酢酸 18 重量%、メタノール 64 重量% の溶液を 7 日間放置後にガラス基板に噴霧し、500℃、30 分加熱して基板表面に凹凸を形成した後に透明電極を蒸着し、実施例1と同様のセルを構成した。電圧印加セグメ

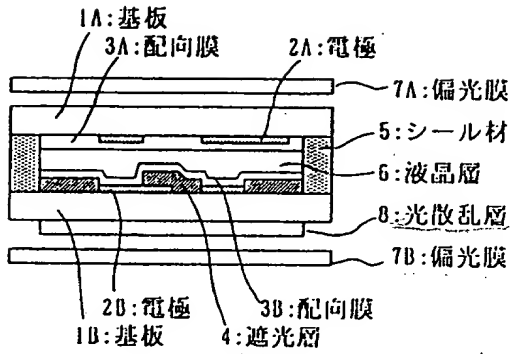
ある。

基板	: 1A、1B
電極	: 2A、2B
配向膜	: 3A、3B
遮光膜	: 4
シール材	: 5
液晶層	: 6
偏光膜	: 7A、7B
光散乱層	: 8

代理人 母村繁



第 1 図



第 2 図

